

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Atsushi AYABE

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: DRIVING CONTROL APPARATUS FOR VEHICLE AND CONTROL METHOD OF SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

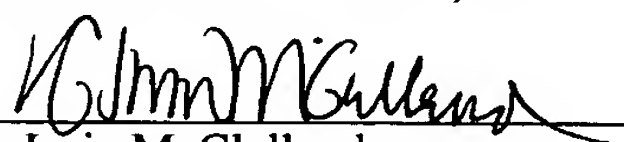
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-275254	September 20, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-275254

[ST.10/C]:

[JP 2002-275254]

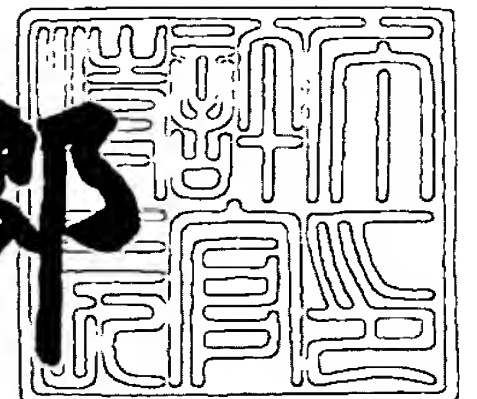
出 願 人
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026190

【書類名】 特許願

【整理番号】 TSN021234

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 綾部 篤志

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085361

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008268

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0212036

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用駆動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料の燃焼で動力を発生するエンジンと、
複数の摩擦係合装置の係合、解放状態を切り換えて、変速比が異なる複数の変速段を成立させる変速機と、

前記エンジンのスロットル弁が全閉のコースト時であることを含む所定のフューエルカット条件を満足する場合に、該エンジンの燃料供給を停止するフューエルカット手段と、

前記コースト時に前記変速機を自動的にダウンシフトする際に、低速側摩擦係合装置が所定のトルク容量を持つまで高速側摩擦係合装置を係合状態に保持するコースト時解放制限手段と、

を有する車両用駆動制御装置において、

前記フューエルカット手段により燃料供給が停止された状態で前記変速機のダウンシフトが出力され、前記コースト時解放制限手段によって前記高速側摩擦係合装置が係合状態に保持されている時に、該フューエルカット手段の制御が解除されて燃料供給が再開された場合には、該コースト時解放制限手段の制御を中止して該高速側摩擦係合装置のトルク容量を低下させる解放制限中止手段を設けたことを特徴とする車両用駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用駆動制御装置に係り、特に、スロットル弁が全閉のコースト（惰性走行）時のダウンシフト制御に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

(a) 燃料の燃焼で動力を発生するエンジンと、(b) 複数の摩擦係合装置の係合、解放状態を切り換えて、変速比が異なる複数の変速段を成立させる変速機と、
(c) 前記エンジンのスロットル弁が全閉のコースト時に前記変速機を自動的にダ

ウンシフトする際に、低速側摩擦係合装置が所定のトルク容量を持つまで高速側摩擦係合装置に係合状態に保持するコースト時解放制限手段と、を有する車両用駆動制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、コースト時であることを含む所定のフューエルカット条件を満足する場合に、エンジンの燃料供給を停止（フューエルカット）して燃費を向上させることが、広く実施されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 8 7 3 1 7 号公報（請求項 6、図 7）

【特許文献 2】

特開平 9 - 5 3 7 1 8 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、コースト時にフューエルカット状態で変速機のダウンシフトが出力され、コースト時解放制限手段によって高速側摩擦係合装置に係合状態に保持されている時に、アクセル操作などでフューエルカットが解除されて燃料供給が再開された場合、高速側摩擦係合装置の係合に起因して変速機の入力回転速度の上昇が妨げられ、変速ショックが発生したり変速時間が長くなったりする問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、コースト時のフューエルカット状態におけるダウンシフトで、コースト時解放制限手段により高速側摩擦係合装置に係合状態に保持されている時に、フューエルカットが解除されて燃料供給が再開された場合に、変速ショックが発生したり変速時間が長くなったりすることを防止することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、第 1 発明は、(a) 燃料の燃焼で動力を発生するエンジンと、(b) 複数の摩擦係合装置の係合、解放状態を切り換えて、変速比が

異なる複数の変速段を成立させる変速機と、(c) 前記エンジンのスロットル弁が全閉のコースト時であることを含む所定のフューエルカット条件を満足する場合に、そのエンジンの燃料供給を停止するフューエルカット手段と、(d) 前記コースト時に前記変速機を自動的にダウンシフトする際に、低速側摩擦係合装置が所定のトルク容量を持つまで高速側摩擦係合装置を係合状態に保持するコースト時解放制限手段と、を有する車両用駆動制御装置において、(e) 前記フューエルカット手段により燃料供給が停止された状態で前記変速機のダウンシフトが出力され、前記コースト時解放制限手段によって前記高速側摩擦係合装置が係合状態に保持されている時に、そのフューエルカット手段の制御が解除されて燃料供給が再開された場合には、そのコースト時解放制限手段の制御を中止してその高速側摩擦係合装置のトルク容量を低下させる解放制限中止手段を設けたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

なお、低速側摩擦係合装置は、ダウンシフト前の高速側変速段では解放され、ダウンシフトによって成立する低速側変速段で係合させられる摩擦係合装置で、高速側摩擦係合装置は、ダウンシフト前の高速側変速段では係合させられ、ダウンシフトによって成立する低速側変速段で解放される摩擦係合装置である。

【 0 0 0 8 】

【発明の効果】

このような車両用駆動制御装置においては、フューエルカット手段により燃料供給が停止された状態で変速機のダウンシフトが出力され、コースト時解放制限手段によって高速側摩擦係合装置が係合状態に保持されている時に、フューエルカット手段の制御が解除されて燃料供給が再開された場合には、解放制限中止手段によりコースト時解放制限手段の制御を中止して高速側摩擦係合装置のトルク容量を低下させるため、燃料供給再開によるエンジン回転速度の上昇や低速側摩擦係合装置の係合トルク容量に基づいて変速機の入力回転速度が速やかに上昇させられ、変速ショックが発生したり変速時間が長くなったりすることが防止される。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の車両用駆動制御装置は、走行用駆動力源としてエンジンを備えているが、エンジンの他に電動モータなどの他の駆動力源を備えているハイブリッド車両などにも適用され得る。エンジンは、フューエルカット手段によって燃料供給を自動的に停止できる燃料噴射装置等を備えて構成される。吸入空気量を調節するスロットル弁については、電氣的に開閉制御可能な電子スロットル弁が好適に用いられるが、運転者のアクセル操作（出力要求）に伴って機械的に開閉されるスロットル弁を有するものでも良い。

【0010】

変速機としては、例えば複数の遊星歯車装置の回転要素を摩擦係合装置により接続、遮断して複数の前進変速段を成立させる遊星歯車式の自動変速機が好適に用いられ、高速側摩擦係合装置を解放するとともに低速側摩擦係合装置を係合させてダウンシフトする、所謂クラッチツークラッチ変速によるダウンシフトに本発明は適用される。複数の入力クラッチ（摩擦係合装置）を切り換えてダウンシフトを行なう2軸噛合式の変速機など、一対の摩擦係合装置の一方を解放しつつ他方を係合させてダウンシフトを行なう種々の変速機を採用できる。摩擦係合装置としては、例えば油圧アクチュエータによって係合させられる油圧式の摩擦係合装置が好適に用いられ、その場合の係合状態の制御は、リニアソレノイド弁のデューティ制御などによる油圧制御で行うことができるが、電磁力など油圧以外で係合状態を制御する摩擦係合装置を用いることもできる。

【0011】

変速機はまた、駆動輪側からの逆入力エンジン側へ伝達されて、エンジン回転速度を引き上げるように構成されるが、必ずしも総ての前進変速段で常に逆入力伝達される必要はなく、高速側の一部の前進変速段のみで逆入力伝達されるものや、スポーツモード等の一定の条件下でのみ逆入力伝達されるものなど、種々の態様が可能である。

【0012】

上記変速機は、例えば車速およびスロットル弁開度等の運転状態をパラメータとして複数の前進変速段が自動的に切り換えられるように構成されるが、スロッ

トル弁が全閉のコースト時のダウンシフトについては、フューエルカットが継続されるように各前進変速段毎にコーストダウン車速が設定される。具体的には、エンジン回転速度がF/C復帰回転速度に達する前にダウンシフトが行われ、そのダウンシフトに伴ってエンジン回転速度が上昇させられるように、そのF/C復帰回転速度および各前進変速段の変速比に応じて設定すれば良い。F/C復帰回転速度は、フューエルカットを解除して燃料供給を再開するエンジン回転速度で、エンジンが爆発により直ちに自力回転できるように、例えばアイドル回転速度と同程度の回転速度が定められる。

【 0 0 1 3 】

エンジンと変速機との間には、流体を介して動力を伝達するとともにロックアップクラッチを備えている流体式動力伝達装置、例えばトルクコンバータやフルードカップリングなどを設けることが望ましい。その場合に、コースト時にエンジン回転速度が低下してフューエルカット（燃料供給停止）が解除されることをできるだけ防止するため、ロックアップクラッチを係合（スリップを含む）させてエンジン回転速度を引き上げるコースト時ロックアップ係合手段を設けることが望ましい。

【 0 0 1 4 】

コースト時解放制限手段は、例えば変速機がニュートラル状態になって入力回転速度が低下することを防止できる範囲で、できるだけ小さい予め定められた一定のトルク容量を維持するように構成されるが、入力回転速度が所定の目標回転速度となるようにフィードバック制御するなど、種々の態様が可能である。

【 0 0 1 5 】

解放制限中止手段は、高速側摩擦係合装置のトルク容量を0にして完全に解放するものでも良いが、エンジンの燃料供給再開や低速側摩擦係合装置の係合トルク容量に基づいて入力回転速度が上昇することを許容する所定値までトルク容量を低下させるだけでも良い。

【 0 0 1 6 】

また、上記解放制限中止手段は、燃料供給の再開時に常にコースト時解放制限手段の制御を中止して高速側摩擦係合装置のトルク容量を低下させるものでも良

いが、例えば(a) ダウンシフトが所定の進行度まで進行する前に燃料供給が再開された場合、(b) 高速側摩擦係合装置のトルク容量が所定値以上で燃料供給が再開された場合、(c) 高速側摩擦係合装置のトルク容量の低下制御（例えば油圧のドレーン制御など）が所定時間実施されていない時に燃料供給が再開された場合、(d) 高速側摩擦係合装置のトルク容量の低下制御が終了していない段階で燃料供給が再開された場合、など一定の実施条件を満たす時だけトルク容量の低下制御を実施するなど、種々の態様が可能である。

【 0 0 1 7 】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 は、F F（フロントエンジン・フロントドライブ）車両などの横置き型の車両用駆動装置の骨子図で、燃料の燃焼で動力を発生するガソリンエンジン等のエンジン 1 0 の出力は、トルクコンバータ 1 2、自動変速機 1 4、差動歯車装置 1 6 を経て図示しない駆動輪（前輪）へ伝達されるようになっている。トルクコンバータ 1 2 は、流体を介して動力を伝達する流体式動力伝達装置で、エンジン 1 0 のクランク軸 1 8 と連結されているポンプ翼車 2 0 と、自動変速機 1 4 の入力軸 2 2 に連結されたタービン翼車 2 4 と、一方向クラッチ 2 6 を介して非回転部材であるハウジング 2 8 に固定されたステータ 3 0 と、図示しないダンパを介してクランク軸 1 8 を入力軸 2 2 に直結するロックアップクラッチ 3 2 とを備えている。ポンプ翼車 2 0 にはギヤポンプ等の機械式のオイルポンプ 2 1 が連結されており、エンジン 1 0 によりポンプ翼車 2 0 と共に回転駆動されて変速用や潤滑用などの油圧を発生するようになっている。

【 0 0 1 8 】

ロックアップクラッチ 3 2 は、係合側油室内の油圧と解放側油室内の油圧との差圧 ΔP によって摩擦係合させられる油圧式摩擦クラッチで、完全係合させられることにより、ポンプ翼車 2 0 およびタービン翼車 2 4 は一体回転させられる。また、所定のスリップ状態で係合するように差圧 ΔP すなわち係合トルクがフィードバック制御されることにより、駆動時には例えば 5 0 r p m 程度の所定のスリップ量でタービン翼車 2 4 をポンプ翼車 2 0 に対して追従回転させる一方、逆

入力時には例えば－50rpm程度の所定のスリップ量でポンプ翼車20をタービン翼車24に対して追従回転させることができる。

【0019】

自動変速機14は、入力軸22上に同軸に配設されるとともにキャリアとリングギヤとがそれぞれ相互に連結されることにより所謂CR-CR結合の遊星歯車機構を構成するシングルピニオン型の一对の第1遊星歯車装置40および第2遊星歯車装置42と、前記入力軸22と平行なカウンタ軸44上に同軸に配置された1組の第3遊星歯車装置46と、そのカウンタ軸44の軸端に固定されて差動歯車装置16と噛み合う出力ギヤ48とを備えている。上記遊星歯車装置40、42、46の各構成要素すなわちサンギヤ、リングギヤ、それらに噛み合う遊星ギヤを回転可能に支持するキャリアは、4つのクラッチC0、C1、C2、C3によって互いに選択的に連結され、或いは3つのブレーキB1、B2、B3によって非回転部材であるハウジング28に選択的に連結されるようになっている。また、2つの一方向クラッチF1、F2によってその回転方向によりハウジング28と係合させられるようになっている。なお、差動歯車装置16は軸線（車軸）に対して対称的に構成されているため、下側を省略して示してある。

【0020】

上記入力軸22と同軸上に配置された一对の第1遊星歯車装置40、第2遊星歯車装置42、クラッチC0、C1、C2、ブレーキB1、B2、および一方向クラッチF1により前進4段且つ後進1段の主変速部MGが構成され、上記カウンタ軸44上に配置された1組の遊星歯車装置46、クラッチC3、ブレーキB3、一方向クラッチF2によって副変速部すなわちアンダードライブ部U/Dが構成されている。主変速部MGにおいては、入力軸22はクラッチC0、C1、C2を介して第2遊星歯車装置42のキャリアK2、第1遊星歯車装置40のサンギヤS1、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2にそれぞれ連結されている。第1遊星歯車装置40のリングギヤR1と第2遊星歯車装置42のキャリアK2との間、第2遊星歯車装置42のリングギヤR2と第1遊星歯車装置40のキャリアK1との間はそれぞれ連結されており、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2はブレーキB1を介して非回転部材であるハウジング28に連結され、第1遊

星歯車装置 4 0 のリングギヤ R 1 はブレーキ B 2 を介して非回転部材であるハウジング 2 8 に連結されている。また、第 2 遊星歯車装置 4 2 のキャリア K 2 と非回転部材であるハウジング 2 8 との間には、一方向クラッチ F 1 が設けられている。そして、第 1 遊星歯車装置 4 0 のキャリア K 1 に固定された第 1 カウンタギヤ G 1 と第 3 遊星歯車装置 4 6 のリングギヤ R 3 に固定された第 2 カウンタギヤ G 2 とは相互に噛み合わされている。アンダードライブ部 U/D においては、第 3 遊星歯車装置 4 6 のキャリア K 3 とサンギヤ S 3 とがクラッチ C 3 を介して相互に連結され、そのサンギヤ S 3 と非回転部材であるハウジング 2 8 との間には、ブレーキ B 3 と一方向クラッチ F 2 とが並列に設けられている。

【 0 0 2 1 】

上記クラッチ C 0、C 1、C 2、C 3 およびブレーキ B 1、B 2、B 3（以下、特に区別しない場合は単にクラッチ C、ブレーキ B という）は、多板式のクラッチやバンドブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置で、油圧制御回路 9 8（図 3 参照）のリニアソレノイド S L 1、S L 2、S L 3、S L T、およびソレノイド D S L、S 4、S R の励磁、非励磁やマニュアルバルブによって油圧回路が切り換えられることにより、例えば図 2 に示すように係合、解放状態が切り換えられ、シフトレバー 7 2（図 3 参照）の操作位置（ポジション）に応じて前進 5 段、後進 1 段、ニュートラルの各変速段が成立させられる。図 2 の「1 s t」～「5 t h」は前進の第 1 変速段～第 5 変速段を意味しており、「○」は係合、「×」は解放、「△」は動力伝達に関与しない係合を意味している。シフトレバー 7 2 は、例えば図 4 に示すシフトパターンに従って駐車ポジション「P」、後進走行ポジション「R」、ニュートラルポジション「N」、前進走行ポジション「D」、「4」、「3」、「2」、「L」へ操作されるようになっており、「P」および「N」ポジションでは動力伝達を遮断する非駆動変速段としてニュートラルが成立させられるが、「P」ポジションでは図示しないメカニカルパーキングブレーキによって機械的に駆動輪の回転が阻止される。

【 0 0 2 2 】

図 2 において、第 2 変速段～第 5 変速段は、何れも駆動輪側からの逆入力がエ

ンジン 1 0 側へ伝達されることによりエンジンブレーキが作用する変速段で、それ等の間の変速は、2つの摩擦係合装置の一方を解放しながら他方を係合させる所謂クラッチツークラッチ変速によって達成される。例えば、第3変速段と第4変速段との間の3→4変速或いは4→3変速は、クラッチC1の解放およびブレーキB1の係合、或いはブレーキB1の解放およびクラッチC1の係合により達成される。なお、第1変速段でも、ブレーキB2を係合させることによってエンジンブレーキが作用するようになり、その場合の第2変速段との間の変速はクラッチツークラッチ変速になる。

【 0 0 2 3 】

図3は、図1のエンジン10や自動変速機14などを制御するために車両に設けられた制御系統を説明するブロック線図で、アクセルペダル50の操作量 A_{CC} がアクセル操作量センサ51により検出されるようになっている。アクセルペダル50は、運転者の出力要求量に応じて大きく踏み込み操作されるもので、アクセル操作部材に相当し、アクセルペダル操作量 A_{CC} は出力要求量に相当する。エンジン10の吸気配管には、スロットルアクチュエータ54によってアクセルペダル操作量 A_{CC} に応じた開き角（開度） θ_{TH} とされる電子スロットル弁56が設けられている。また、アイドル回転速度制御のために上記電子スロットル弁56をバイパスさせるバイパス通路52には、エンジン10のアイドル回転速度 N_{EIDL} を制御するために電子スロットル弁56の全閉時の吸気量を制御するISC（アイドル回転速度制御）バルブ53が設けられている。この他、エンジン10の回転速度 N_E を検出するためのエンジン回転速度センサ58、エンジン10の吸入空気量 Q を検出するための吸入空気量センサ60、吸入空気の温度 T_A を検出するための吸入空気温度センサ62、上記電子スロットル弁56の全閉状態（アイドル状態）およびその開度 θ_{TH} を検出するためのアイドルスイッチ付スロットルセンサ64、車速 V （カウンタ軸44の回転速度 N_{OUT} に対応）を検出するための車速センサ66、エンジン10の冷却水温 T_W を検出するための冷却水温センサ68、ブレーキの作動を検出するためのブレーキスイッチ70、シフトレバー72のシフトポジション（操作位置） P_{SH} を検出するためのシフトポジションセンサ74、タービン回転速度 N_T （＝入力軸22の回転速度 N_{IN} ）を検出す

るためのタービン回転速度センサ 7 6、油圧制御回路 9 8 内の作動油の温度である A T 油温 T_{OIL} を検出するための A T 油温センサ 7 8、第 1 カウンタギヤ G 1 の回転速度 N C を検出するためのカウンタ回転速度センサ 8 0 などが設けられており、それらのセンサから、エンジン回転速度 N E、吸入空気量 Q、吸入空気温度 T_A 、スロットル弁開度 θ_{TH} 、車速 V、エンジン冷却水温 T_W 、ブレーキの作動状態 B K、シフトレバー 7 2 のシフトポジション P_{SH} 、タービン回転速度 N T、A T 油温 T_{OIL} 、カウンタ回転速度 N C などを表す信号が電子制御装置 9 0 に供給されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

電子制御装置 9 0 は、C P U、R A M、R O M、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、C P U は R A M の一時記憶機能を利用しつつ予め R O M に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン 1 0 の出力制御や自動変速機 1 4 の変速制御、ロックアップクラッチ 3 2 のスリップ制御などを実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用と変速制御用とに分けて構成される。図 5 は、電子制御装置 9 0 の信号処理によって実行される機能を説明するブロック線図で、機能的にエンジン制御手段 1 0 0、変速制御手段 1 1 0、コースト時 L/U（ロックアップ）スリップ制御手段 1 2 0 を備えており、エンジン制御手段 1 0 0 は更にフューエルカット手段 1 0 2 を備えているとともに、変速制御手段 1 1 0 はコーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 1 1 2 およびコーストダウンシフト時解放側油圧低減手段 1 1 4 を備えている。コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 1 1 2 はコースト時解放制限手段に相当し、コーストダウンシフト時解放側油圧低減手段 1 1 4 は解放制限中止手段に相当する。

【 0 0 2 5 】

エンジン制御手段 1 0 0 は、基本的にエンジン 1 0 の出力制御を行うもので、スロットルアクチュエータ 5 4 により電子スロットル弁 5 6 を開閉制御する他、燃料噴射量制御のために燃料噴射装置 9 2 を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 9 4 を制御し、アイドル回転速度制御のために I S C バルブ 5 3 を制御する。電子スロットル弁 5 6 の制御は、例えば図 6 に示す関係から実

際のアクセルペダル操作量 A_{cc} に基づいてスロットルアクチュエータ 5 4 を駆動し、アクセルペダル操作量 A_{cc} が増加するほどスロットル弁開度 θ_{TH} を増加させる。

【 0 0 2 6 】

フューエルカット手段 1 0 2 は、スロットル弁開度 θ_{TH} が略 0 で惰性走行する前進走行のコースト時にエンジン 1 0 に対する燃料供給を停止することにより燃費を向上させる。このフューエルカット手段 1 0 2 は、予め定められたフューエルカット開始条件を満足する場合に、燃料噴射弁 9 2 による燃料供給を停止するフューエルカットを開始し、フューエルカット解除条件を満たすようになったら、フューエルカットを解除して燃料噴射弁 9 2 による燃料供給を再開し、エンジン 1 0 を速やかに起動する。フューエルカット解除条件は、エンジン回転速度 N_E が予め定められた F/C 復帰回転速度 $N_{E_{FC}}$ を下回った場合、アクセルペダル 5 0 が踏み込み操作されてアクセル操作量 A_{cc} が略 0 でなくなった場合、等を含んで定められている。 F/C 復帰回転速度 $N_{E_{FC}}$ は、燃料供給が再開されることにより直ちにエンジン 1 0 が起動（自力回転）できる回転速度で、例えばエアコン等の補機類の作動に伴うエンジン負荷の変化を考慮して予め一定値が定められるが、エンジン負荷等をパラメータとして設定されるようにしても良い。また、フューエルカット開始条件は、フューエルカット中止条件の反対条件であっても良いが、所定のヒステリシスを与えるために、例えばエンジン回転速度 N_E が前記 F/C 復帰回転速度 $N_{E_{FC}}$ よりも所定量或いは所定割合だけ高い回転速度以上であること、アクセル操作量 A_{cc} が略 0 のアクセル $O F F$ 状態が所定時間以上継続したこと、等を開始条件としても良い。また、エンジン冷却水温 T_W が所定値以上であるなど、他の開始条件を設定することもできる。このフューエルカット開始条件を満足するとともにフューエルカット解除条件を満足しないことが、フューエルカット条件に相当する。

【 0 0 2 7 】

変速制御手段 1 1 0 は、シフトレバー 7 2 のシフトポジション P_{SH} に応じて自動変速機 1 4 の変速制御を行うもので、例えば「D」ポジションでは、第 1 変速段「1 s t」～第 5 変速段「5 t h」の総ての前進変速段を用いて変速制御を行

う。この変速制御は、例えば図 7 に示す予め記憶された変速マップ（変速条件）から実際のスロットル弁開度 θ_{TH} および車速 V に基づいて自動変速機 1 4 の変速段を決定し、この決定された変速段を成立させるように油圧制御回路 9 8 のソレノイド DSL 、 $S4$ 、 SR の ON （励磁）、 OFF （非励磁）を切り換えたり、リニアソレノイド $SL1$ 、 $SL2$ 、 $SL3$ 、 SLT の励磁状態をデューティ制御などで連続的に変化させたりする。リニアソレノイド $SL1$ 、 $SL2$ 、 $SL3$ は、それぞれブレーキ $B1$ 、クラッチ $C0$ 、 $C1$ の係合油圧を直接制御できるようになっており、駆動力変化などの変速ショックが発生したり摩擦材の耐久性が損なわれたりすることがないようにそれ等の油圧を調圧制御する。図 7 の実線はアップシフト線で、破線はダウンシフト線であり、車速 V が低くなったりスロットル弁開度 θ_{TH} が大きくなったりするに従って、変速比（＝入力回転速度 N_{IN} ／出力回転速度 N_{OUT} ）が大きい低速側の変速段に切り換えられるようになっている。なお、図中の「1」～「5」は、第 1 変速段「1 s t」～第 5 変速段「5 t h」を意味している。

【 0 0 2 8 】

コースト時 L/U スリップ制御手段 1 2 0 は、スロットル弁開度 θ_{TH} が略 0 で惰性走行する前進走行のコースト時に、ロックアップクラッチ 3 2 が所定の目標スリップ量 SLP （例えば -50 rpm 程度）で係合させられるように、前記差圧 ΔP に関与するリニアソレノイド弁をフィードバック制御する。このスリップ制御は、駆動輪側からの逆入力をエンジン 1 0 側へ伝達する変速段、すなわちエンジンブレーキ作用が得られる変速段で行われる。このようにロックアップクラッチ 3 2 がスリップ係合させられると、エンジン回転速度 NE がタービン回転速度 NT 付近まで引き上げられるため、エンジン 1 0 に対する燃料供給を停止するフューエルカット領域（車速範囲）が拡大されて燃費が向上する。このコースト時 L/U スリップ制御手段 1 2 0 は、コースト時ロックアップ係合手段に相当する。なお、ロックアップクラッチ 3 2 は、コースト時以外にもスロットル弁開度 θ_{TH} および車速 V 等をパラメータとして予め定められた完全係合領域およびスリップ係合領域で、それぞれ完全係合或いはスリップ係合させられるようになっている。

【 0 0 2 9 】

前記変速制御手段 1 1 0 はまた、スロットル弁開度 θ_{TH} が略 0 で惰性走行する前進走行のコースト時で、且つ上記コースト時 L/U スリップ制御手段 1 2 0 によりロックアップクラッチ 3 2 がスリップ制御されている場合に、図 7 の変速マップとは別に定められたコーストダウン車速に従ってダウンシフト判断を行い、自動変速機 1 4 をダウンシフトする。コーストダウン車速は、前記フューエルカット手段 1 0 2 によるフューエルカットが継続されるように、言い換えればエンジン回転速度 N_E が前記 F/C 復帰回転速度 $N_{E_{FC}}$ に達する前にダウンシフトが行われるように、各前進変速段の変速比に応じて変速段毎に定められている。

【 0 0 3 0 】

そして、上記コーストダウンシフト時には、コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 1 1 2 によって解放側すなわち高速側摩擦係合装置の油圧制御が行なわれる。この油圧制御は、例えば図 8 に示すフローチャートに従って行なわれ、ステップ S 1 ではコーストダウンシフトか否かを判断し、ステップ S 2 ではフューエルカット手段 1 0 2 によるフューエルカットが実行中か否かを、例えば制御実行中フラグなどで判断する。これらの判断が何れも Y E S (肯定) の場合には、ステップ S 3 で解放側油圧を一定の割合でドレーンし、ステップ S 4 で解放側油圧が所定油圧に達したか否かを判断する。所定油圧は、自動変速機 1 4 がニュートラル状態になってタービン回転速度 N_T 、更にはエンジン回転速度 N_E が低下することを防止することができる程度のトルク容量が得られる油圧値で、例えばダウンシフトの種類毎に予め一定値が定められる。図 1 0 は、コースト時の 4 → 3 ダウンシフト時における各部の作動状態の変化を示すタイムチャートの一例で、解放側すなわち高速側摩擦係合装置としてのブレーキ B 1 を解放するとともに、係合側すなわち低速側摩擦係合装置としてのクラッチ C 1 を係合する場合で、時間 t_1 は 4 → 3 ダウンシフトの変速出力時間、時間 t_2 は、解放側のブレーキ B 1 の油圧 P_{B1} が所定油圧まで低下してステップ S 4 の判断が Y E S になった時間である。

【 0 0 3 1 】

上記ステップ S 4 の判断が Y E S になると、ステップ S 5 を実行し、解放側油

圧を一定に維持するとともに、ステップ S 6 で、係合側すなわち低速側摩擦係合装置の油圧が所定値に達したか否かを判断する。係合側油圧は、リニアソレノイド弁などによりトルク容量を発生する直前の状態から漸増させられるようになっており、ステップ S 6 の所定値は、解放側摩擦係合装置を解放してもタービン回転速度 N_T が低下する恐れがない程度のトルク容量を係合側摩擦係合装置が持つ油圧値で、例えばダウンシフトの種類毎に予め一定値が定められる。そして、ステップ S 6 の判断が Y E S になったら、ステップ S 7 を実行し、解放側油圧を一定の割合でドレーンするとともに、ステップ S 8 で解放側油圧が 0 になったか否かを判断し、解放側油圧 = 0 になったら一連の解放側油圧制御を終了する。図 10 の時間 t_3 は、係合側のクラッチ C 1 の油圧 P_{C1} が所定値まで上昇してステップ S 6 の判断が Y E S になった時間で、時間 t_4 は、解放側のブレーキ B 1 の油圧 $P_{B1} = 0$ になってステップ S 8 の判断が Y E S になった時間である。なお、係合側すなわち低速側摩擦係合装置であるクラッチ C 1 の油圧 P_{C1} は、タービン回転速度 N_T がダウンシフト後の同期回転速度に対して所定値に達したら、速やかに上昇させられ、クラッチ C 1 が完全係合させられる。

【 0 0 3 2 】

このように解放側油圧を制御すれば、コーストダウンシフト時に自動変速機 14 がニュートラル状態になってタービン回転速度 N_T やエンジン回転速度 N_E が一時的に落ち込み、変速ショックが発生したりフューエルカットが解除されて燃料供給が再開され、燃費が悪化したりすることが防止される。

【 0 0 3 3 】

一方、このような解放側油圧の制御途中でアクセル操作などによりフューエルカットが解除され、燃料噴射弁 92 による燃料供給が再開されると、例えば図 12 に示すようにエンジン回転速度 N_E は上昇しても、タービン回転速度 N_T は解放側のブレーキ B 1 の係合で速度上昇が阻害されるとともに、ブレーキ B 1 が解放された後に急上昇させられるため、タービン回転速度 N_T とエンジン回転速度 N_E とが大きな交差角度で交差させられ、大きなトルク変動が生じるとともに、変速時間が長くなる。図 12 の時間 t_1 、 t_2 は、前記図 10 の場合と同じで、時間 t_3 はフューエルカットが解除された時間で、時間 t_4 、 t_5 は、タービン

回転速度 N_T とエンジン回転速度 N_E とが大きな交差角度で交差させられ、駆動、被駆動が変化する時間である。なお、フューエルカットの解除に伴って前記コースト時 L/U スリップ制御手段120によるスリップ制御は解除され、ロックアップクラッチ32は解放される。

【0034】

これに対し、本実施例ではコーストダウンシフト時解放側油圧低減手段114を備えており、前記コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段112による信号処理と並行して、図9のフローチャートに従って信号処理が行なわれる。図9のステップR1では、ダウンシフト時解放側油圧制御中か否か、すなわち前記コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段112が前記図8のステップS3～S8を実行中か否かを、例えば制御実行中フラグなどで判断する。そして、制御実行中の場合はステップR2を実行し、解放側油圧が所定値以上か否か、具体的には解放側摩擦係合装置がタービン回転速度 N_T の上昇を阻害する程度のトルク容量を備えているか否かであって、例えば前記ステップS5の保持油圧以上か否かを判断し、所定値以上の場合はステップR3を実行する。

【0035】

ステップR3では、フューエルカット手段102によるフューエルカットが実行中か否かを、例えば制御実行中フラグなどで判断し、フューエルカット実行中であればそのまま終了するが、フューエルカットが解除された場合にはステップR4およびR5を実行する。ステップR4では、前記コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段112による解放側摩擦係合装置の油圧制御を中止し、ステップR5では、その解放側摩擦係合装置の油圧を直ちに低減してトルク容量を略0とする。これにより、入力側のタービン回転速度 N_T の上昇が許容されて、フューエルカット解除に伴う燃料供給の再開によるエンジン回転速度 N_E の上昇やクラッチC1の係合トルク容量に基づいて、タービン回転速度 N_T が速やかに上昇させられる。図11は前記図12に対応する図で、時間 t_3 のフューエルカット解除に伴って解放側のブレーキB1の油圧 P_{B1} が低減されることにより、タービン回転速度 N_T が速やかに上昇させられるため、そのタービン回転速度 N_T とエンジン回転速度 N_E との交差角度が小さくなり、或いは交差が無くなって、トル

ク変動による変速ショックが低減されるとともに変速時間が短くなる。

【 0 0 3 6 】

このように本実施例では、フューエルカット手段 1 0 2 により燃料供給が停止された状態でコーストダウンシフトが出力され、コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 1 1 2 によって解放側摩擦係合装置（4 → 3 ダウンシフトではブレーキ B 1）が係合状態に保持されている時に、フューエルカット手段 1 0 2 の制御が解除されて燃料供給が再開された場合には、コーストダウンシフト時解放側油圧低減手段 1 1 4 によりコーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 1 1 2 の制御を中止して解放側摩擦係合装置の油圧を直ちに低減し、トルク容量を略 0 とするため、エンジン 1 0 の燃料供給再開によるエンジン回転速度 N E の上昇や係合側摩擦係合装置（4 → 3 ダウンシフトではクラッチ C 1）の係合トルク容量などで自動変速機 1 4 の入力回転速度すなわちタービン回転速度 N T が速やかに上昇させられ、変速ショックが発生したり変速時間が長くなったりすることが防止される。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用された車両用駆動装置を説明する骨子図である。

【図 2】

図 1 の自動変速機における、複数の油圧式摩擦係合装置の作動の組合わせとそれにより成立する変速段との関係を示す図である。

【図 3】

図 1 の車両用駆動装置が備えている制御系統の要部を説明するブロック線図である。

【図 4】

図 3 のシフトレバーのシフトポジションを説明する図である。

【図 5】

図 3 の電子制御装置が備えている機能の要部を説明するブロック線図である。

【図 6】

図 5 のエンジン制御手段によって制御される電子スロットル弁のスロットル弁開度とアクセル操作量との関係を示す図である。

【図 7】

図 5 の変速制御手段によって自動変速機の変速段を運転状態に応じて自動的に切り換える変速マップの一例を説明する図である。

【図 8】

図 5 のコーストダウンシフト時解放側油圧制御手段の処理内容を具体的に説明するフローチャートである。

【図 9】

図 5 のコーストダウンシフト時解放側油圧低減手段の処理内容を具体的に説明するフローチャートである。

【図 1 0】

コーストダウンシフト時に図 8 のフローチャートに従って解放側油圧が制御された場合の各部の作動状態の変化を説明するタイムチャートの一例である。

【図 1 1】

図 8 のフローチャートに従って解放側油圧が制御されている途中でフューエルカットが解除され、図 9 のフローチャートに従って解放側油圧が直ちに低減された場合の各部の作動状態の変化を説明するタイムチャートの一例である。

【図 1 2】

図 8 のフローチャートに従って解放側油圧が制御されている途中でフューエルカットが解除された場合に、その油圧制御が継続して行なわれた時の各部の作動状態の変化を説明するタイムチャートの一例である。

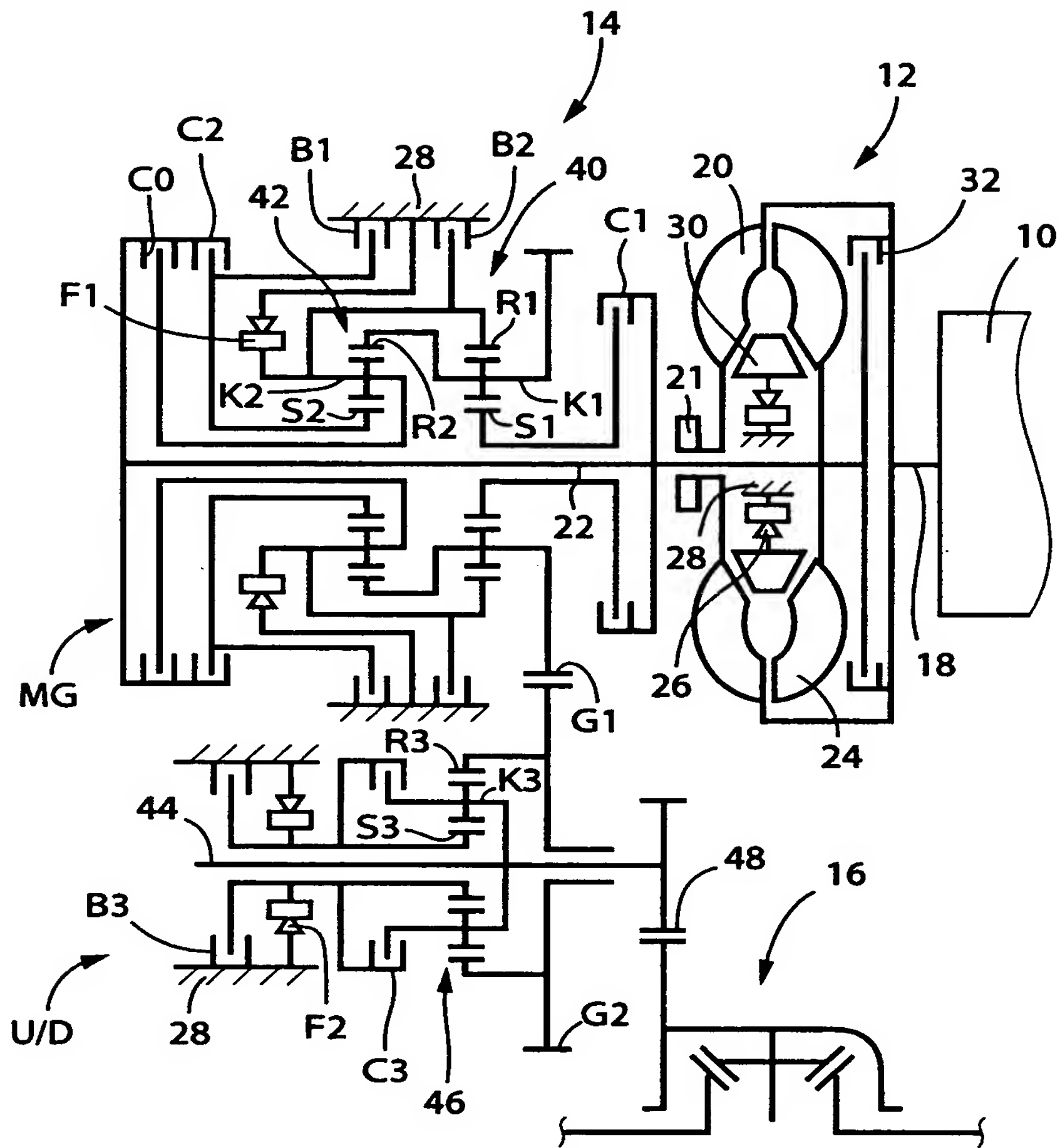
【符号の説明】

1 0 : エンジン 1 4 : 自動変速機 (変速機) 5 6 : 電子スロットル弁
(スロットル弁) 9 0 : 電子制御装置 1 0 2 : フューエルカット手段

1 1 2 : コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 (コースト時解放制限手段)
1 1 4 : コーストダウンシフト時解放側油圧低減手段 (解放制限中止手段)
B 1 : ブレーキ (高速側摩擦係合装置) C 1 : クラッチ (低速側摩擦係合装置)

【書類名】 図面

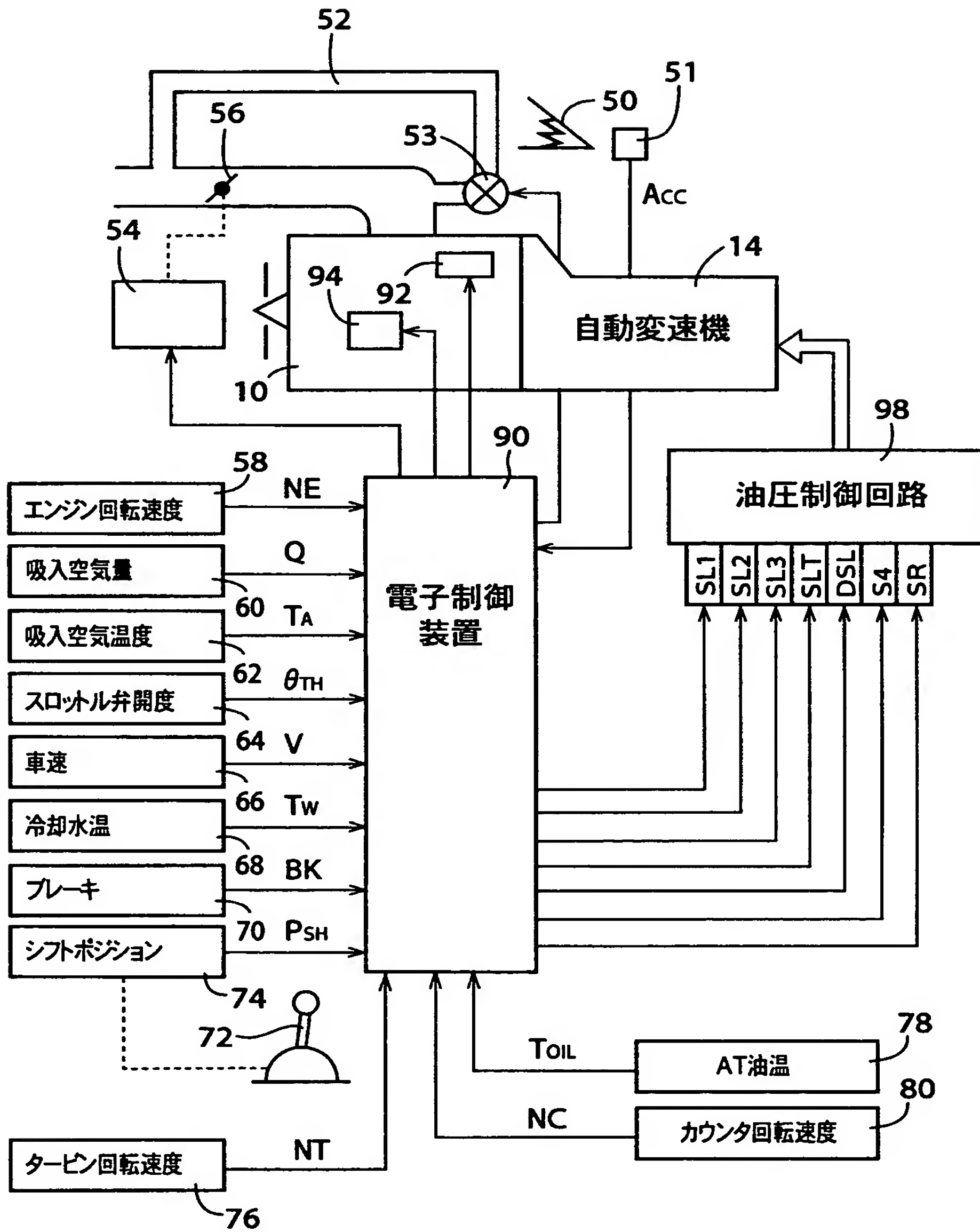
【図 1】



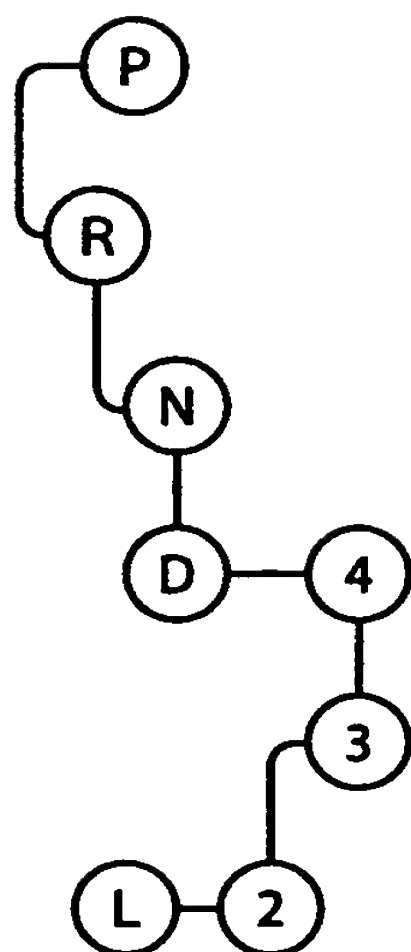
【図 2】

ポジション		クラッチ&ブレーキ						O.W.C.		
		C1	C0	C2	B1	B2	C3	B3	F1	F2
N,P		×	×	×	×	×	×	○	×	×
R		×	×	○	×	○	×	○	×	×
D	1st	○	×	×	×	×	×	○	○	△
	2nd	○	×	×	○	×	×	○	×	△
	3rd	○	○	×	×	×	×	○	×	△
	4th	×	○	×	○	×	×	○	×	△
	5th	×	○	×	○	×	○	×	×	×
	1stエンジンブレーキ	○	×	×	×	○	×	○	△	△

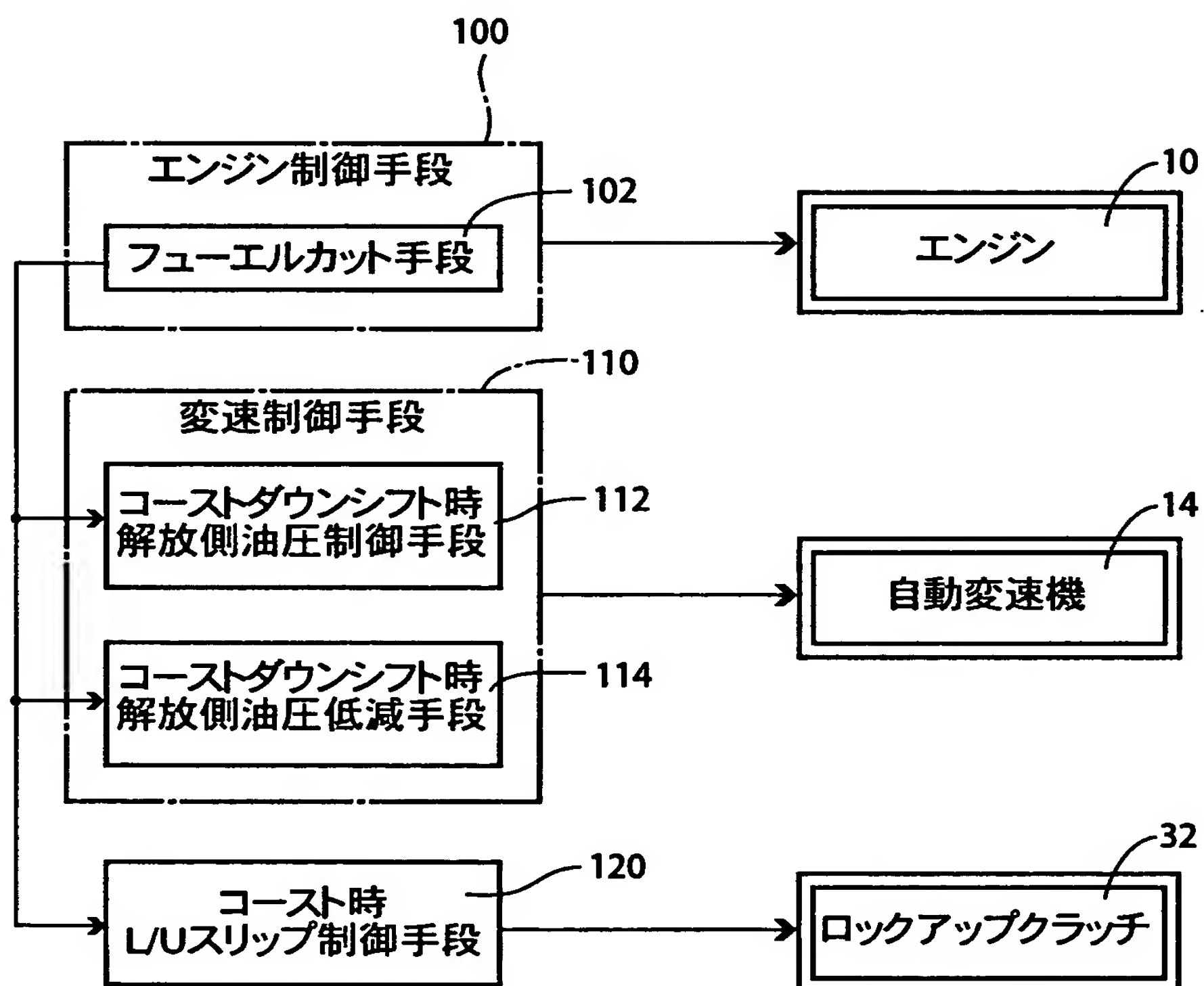
【図 3】



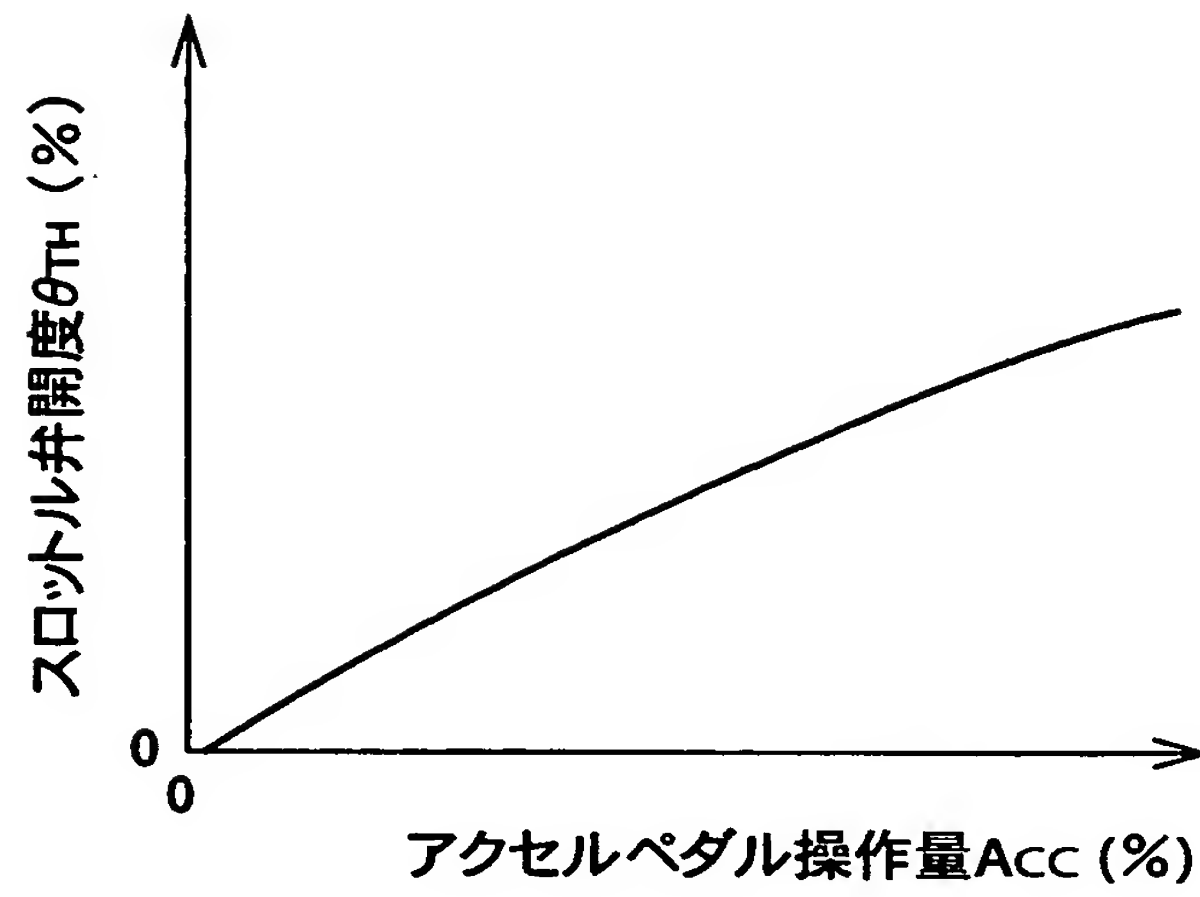
【図 4】



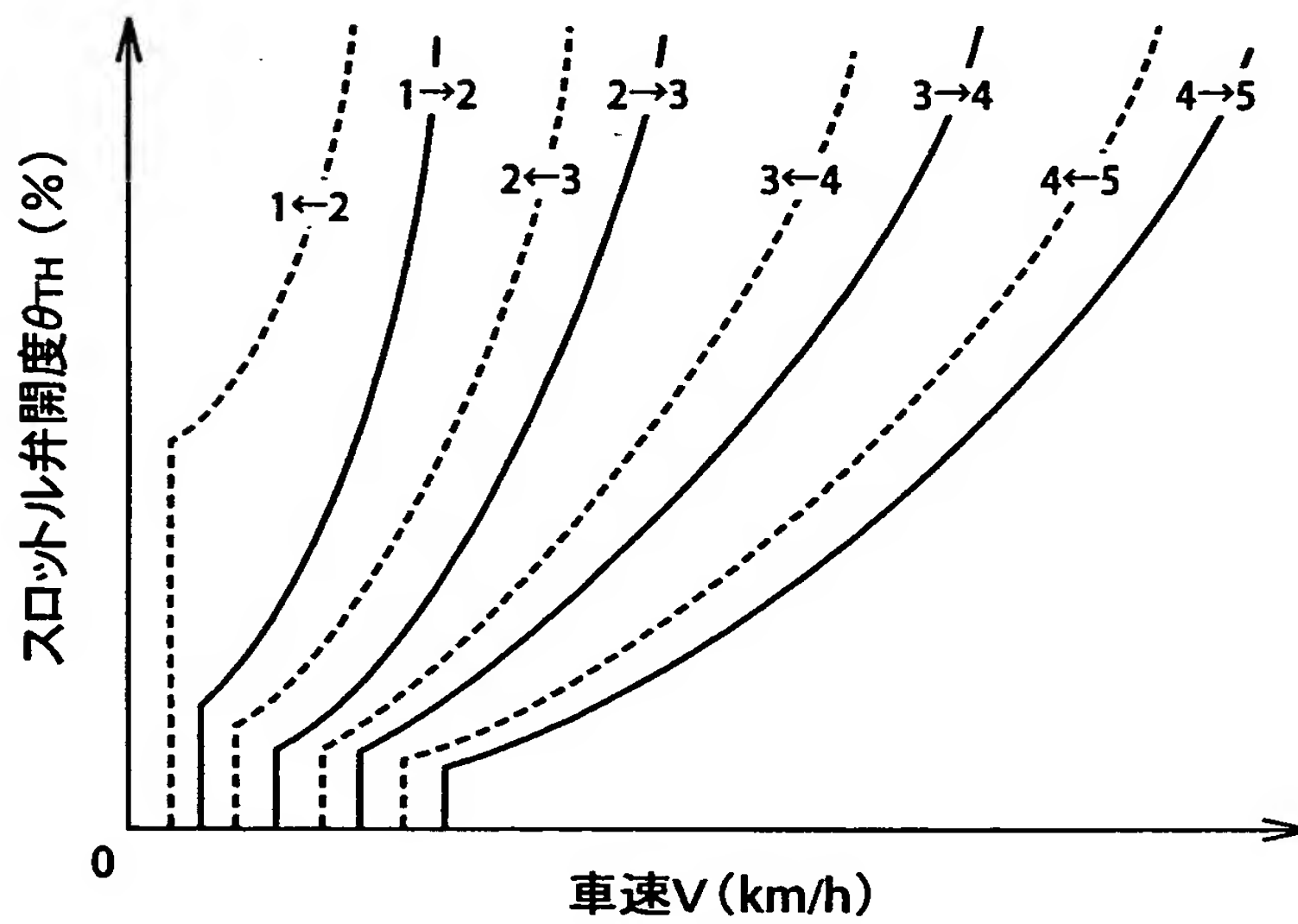
【図 5】



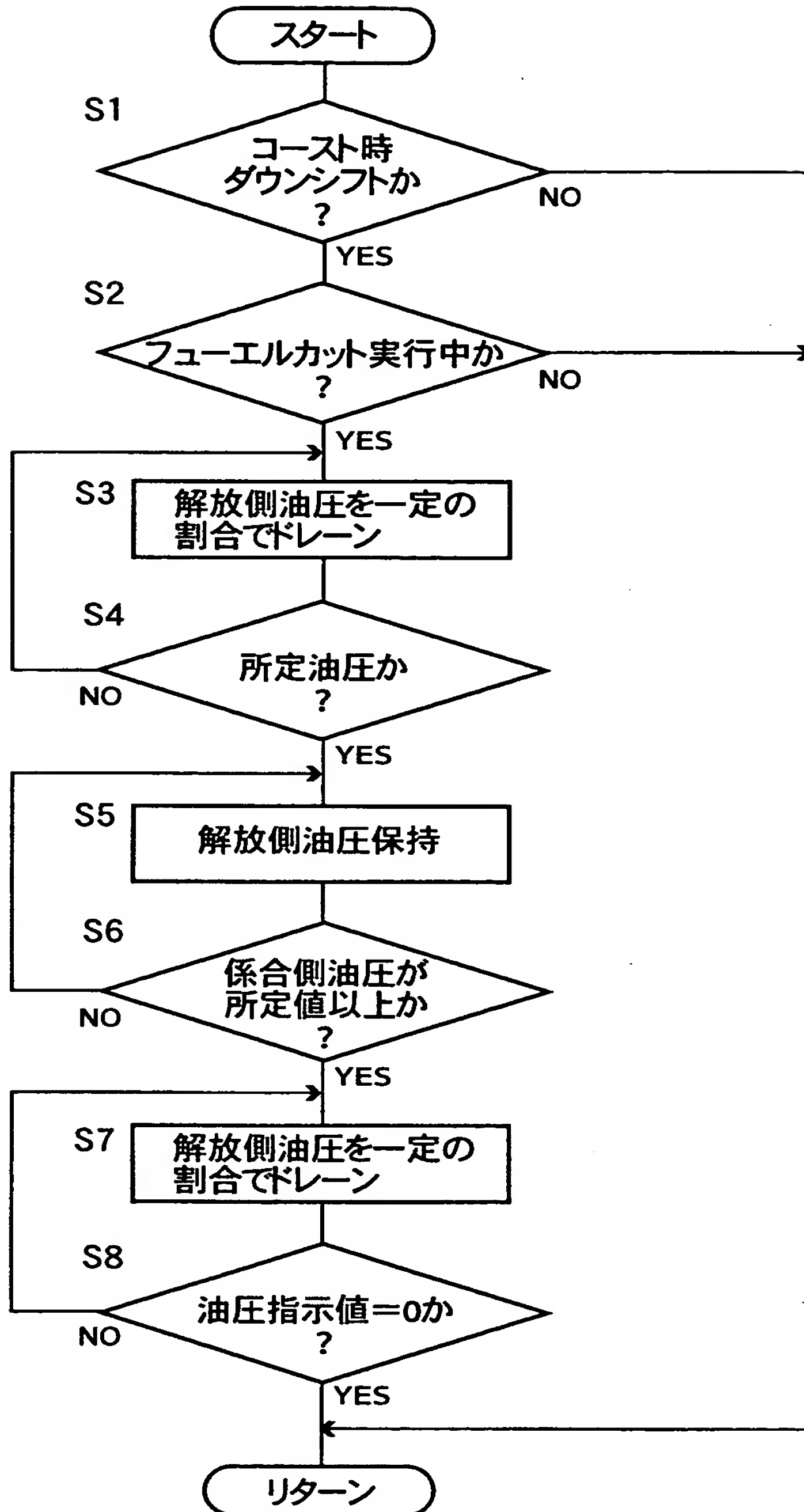
【図 6】



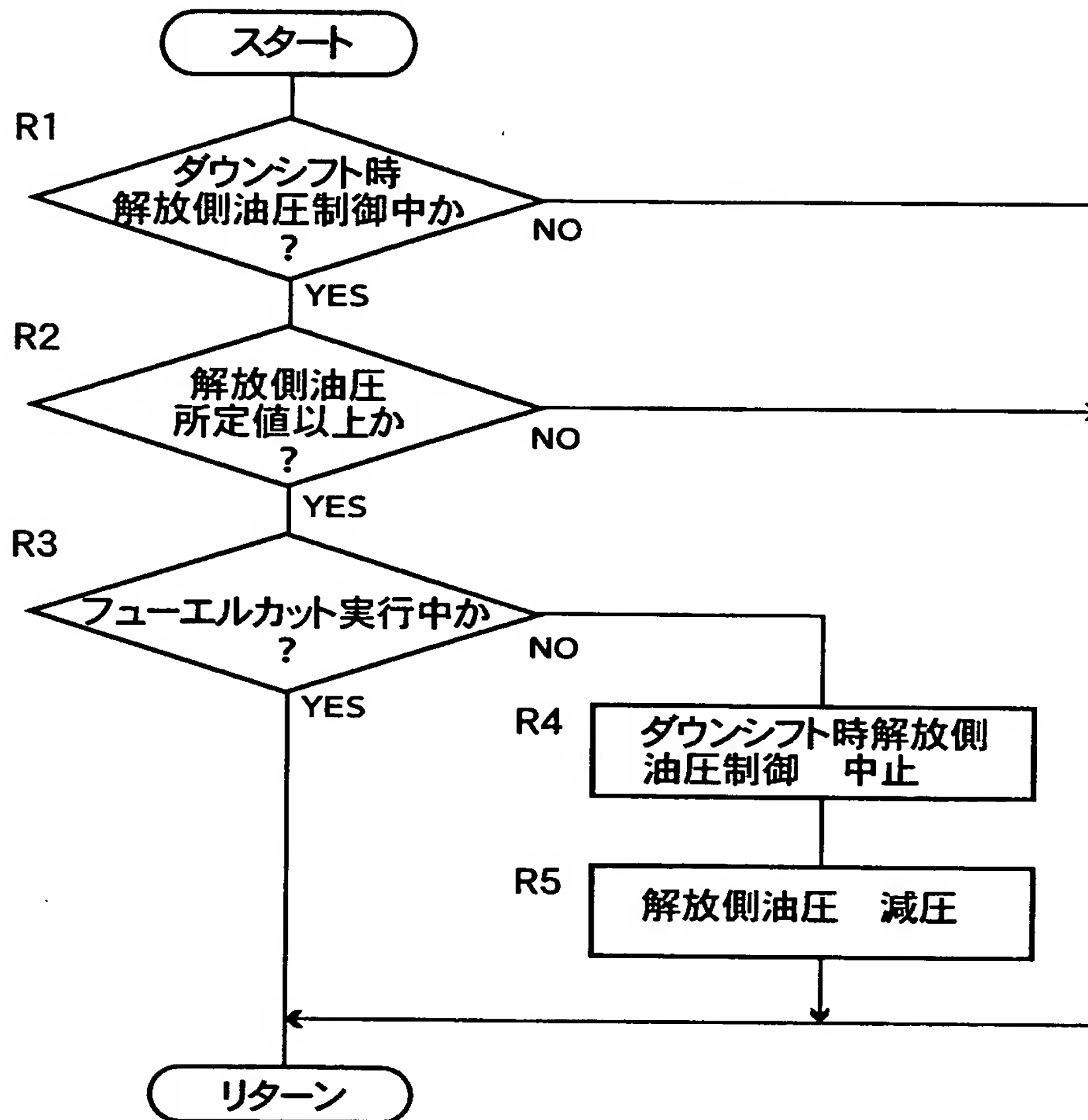
【図 7】



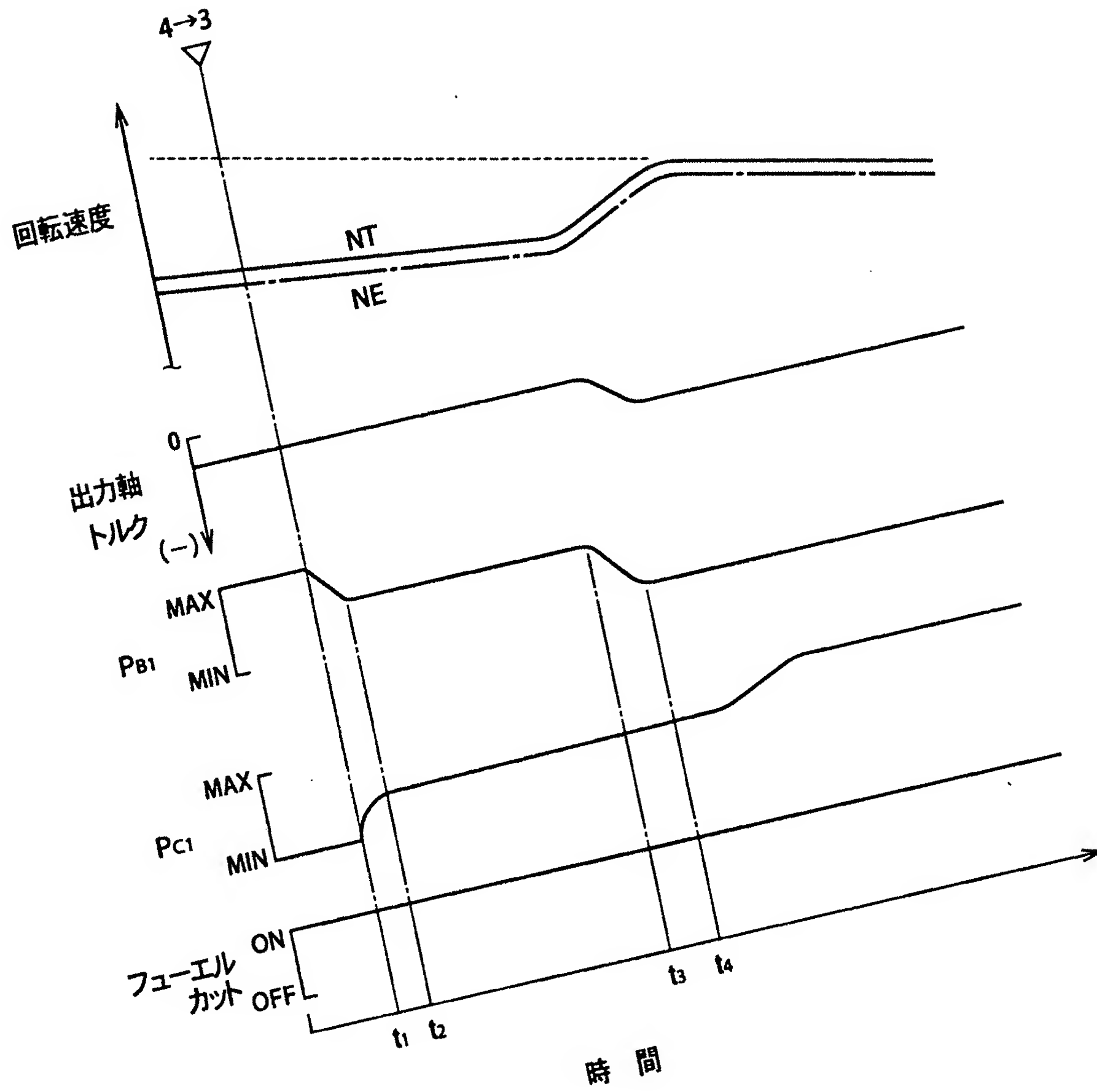
【図 8】



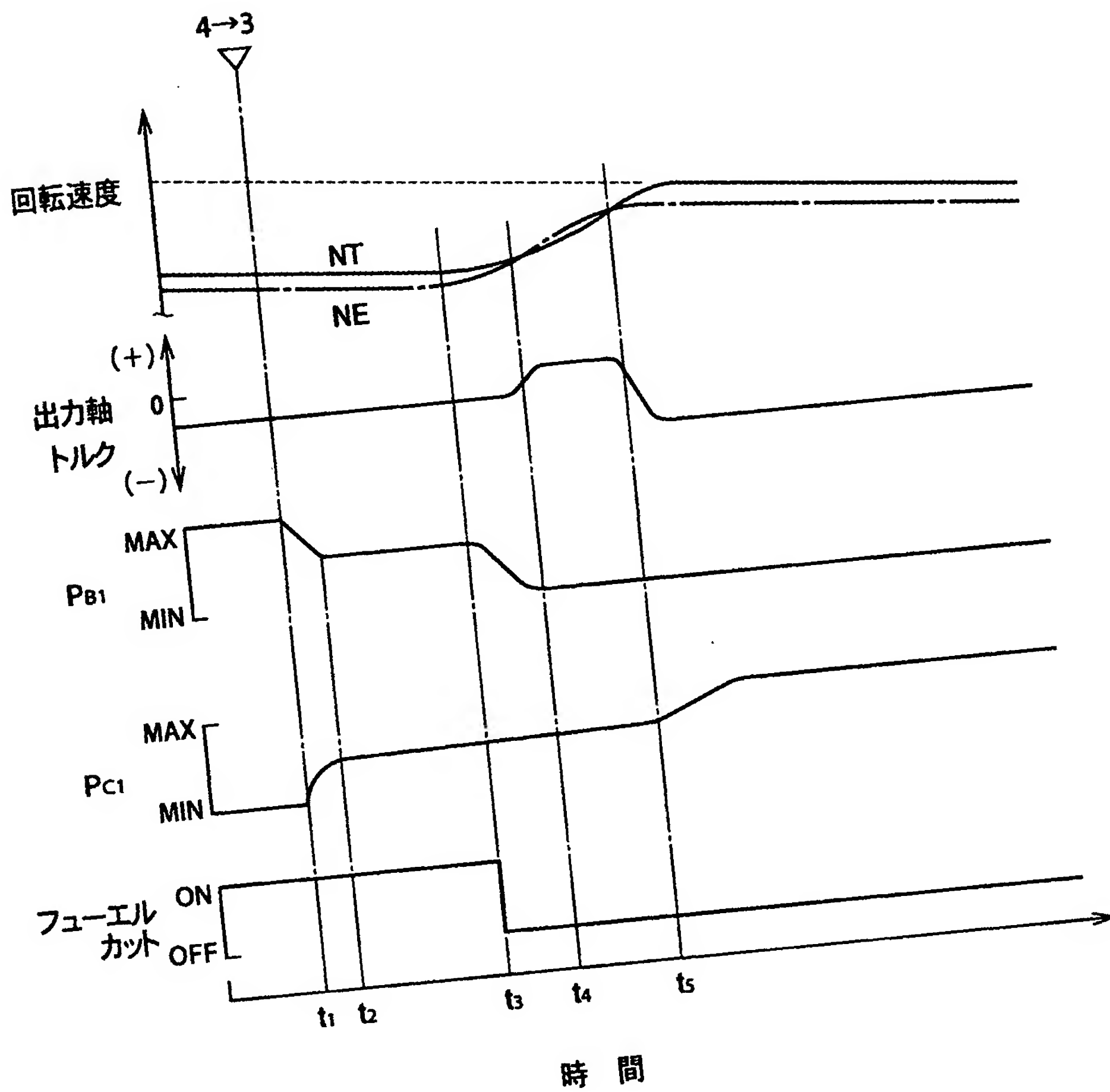
【図 9】



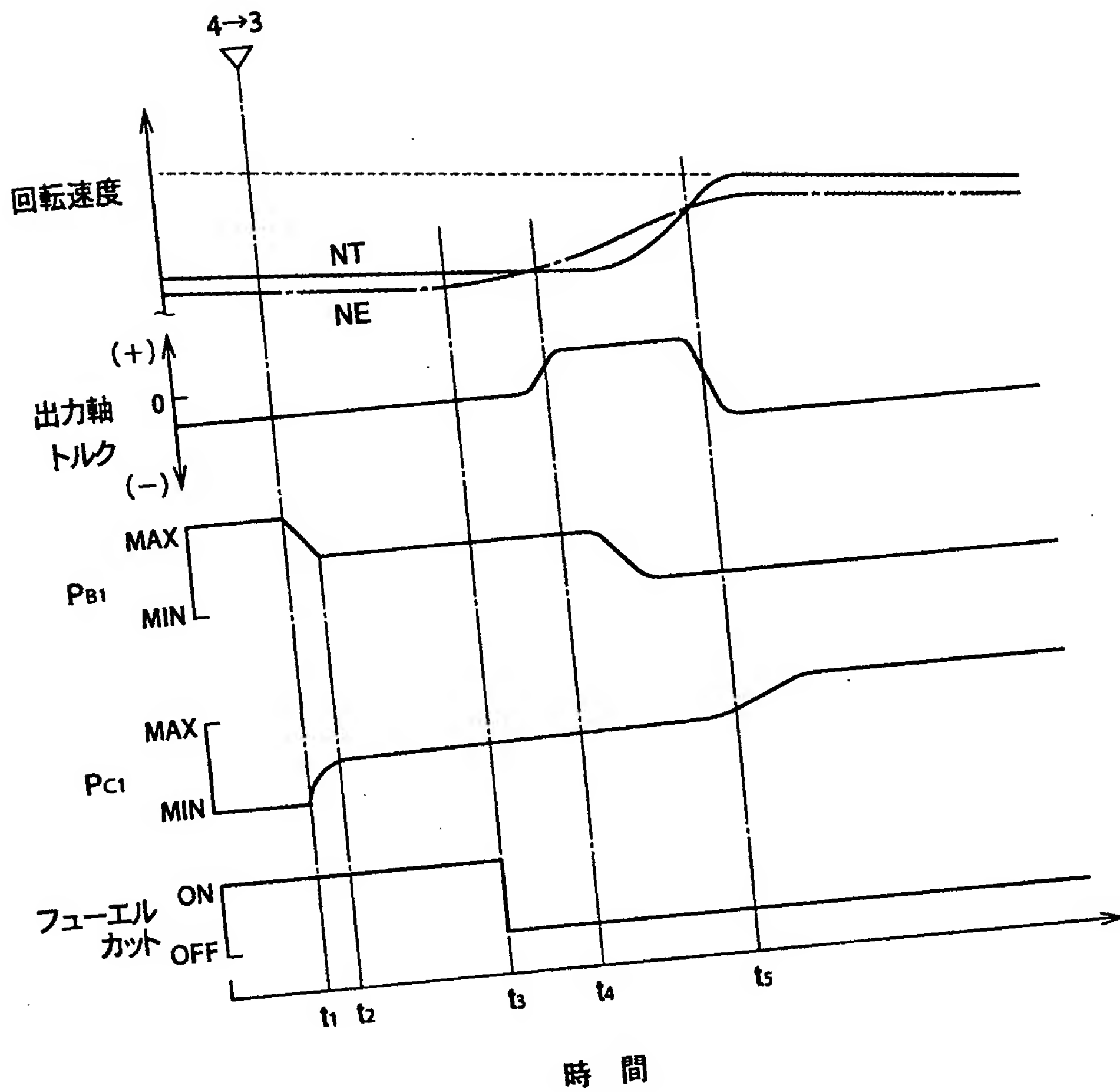
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コーストダウンシフトで高速側摩擦係合装置が係合状態に保持されている時に、フューエルカットが解除されて燃料供給が再開された場合に、変速ショックが発生したり変速時間が長くなったりすることを防止する。

【解決手段】 フューエルカット手段 1 0 2 により燃料供給が停止された状態でコーストダウンシフトが出力され、コーストダウンシフト時解放側油圧制御手段 1 1 2 によって高速側摩擦係合装置が係合状態に保持されている時に、フューエルカット手段 1 0 2 の制御が解除されて燃料供給が再開された場合には、コーストダウンシフト時解放側油圧低減手段 1 1 4 により高速側摩擦係合装置の油圧を直ちに低減し、トルク容量を略 0 とする。

【選択図】 図 5

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 7 5 2 5 4
受付番号	5 0 2 0 1 4 1 3 7 2 9
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 9 月 2 4 日

< 認定情報 ・ 付加情報 >

【提出日】	平成14年 9月20日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社